

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011790748 **Image available**

WPI Acc No: 1998-207658/199818

XRAM Acc No: C98-065555

XRPX Acc No: N98-164892

Purge system for modular isolation chamber for semiconductor materials - comprises modular isolation capsule, inlet port, outlet port, source of gaseous working fluid and molecular contamination control base assembly
Patent Assignee: SEMIFAB INC (SEMI-N); SEMIFAB (SEMI-N); COMER W (COME-I); EGLINTON R B (EGLI-I); GENCO R M (GENC-I); MUNDT G K (MUND-I); ROBERSON G A (ROBE-I)

Inventor: COMER W; EGLINTON R B; GENCO R M; MUNDT G K; ROBERSON G A

Number of Countries: 075 Number of Patents: 011

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
WO 9811598	A1	19980319	WO 97US14969	A	19970826	199818 B
AU 9742357	A	19980402	AU 9742357	A	19970826	199833
US 5879458	A	19990309	US 96713396	A	19960913	199917
EP 946972	A1	19991006	EP 97940617	A	19970826	199946
			WO 97US14969	A	19970826	
CN 1230289	A	19990929	CN 97197875	A	19970826	200003
US 6042651	A	20000328	US 96713396	A	19960913	200023
			US 99240254	A	19990129	
JP 2001500669	W	20010116	WO 97US14969	A	19970826	200107
			JP 98513670	A	19970826	
KR 2000036118	A	20000626	WO 97US14969	A	19970826	200111
			KR 99702146	A	19990313	
US 6221163	B1	20010424	US 96713396	A	19960913	200125
			US 99240254	A	19990129	
			US 99460616	A	19991214	
US 20010042439	A1	20011122	US 96713396	A	19960913	200176
			US 99240254	A	19990129	
			US 99460616	A	19991214	
			US 2001790769	A	20010221	
US 6368411	B2	20020409	US 96713396	A	19960913	200227
			US 99240254	A	19990129	
			US 99460616	A	19991214	
			US 2001790769	A	20010221	

Priority Applications (No Type Date): US 96713396 A 19960913; US 99240254 A 19990129; US 99460616 A 19991214; US 2001790769 A 20010221

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

WO 9811598 A1 E 29 H01L-021/00

Designated States (National): AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY CA CH CN CU CZ DE DK EE ES FI GB GE GH HU IL IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MD MG MK MN MW MX NO NZ PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TR TT UA UG UZ VN YU ZW

Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE

AU 9742357 A Based on patent WO 9811598

US 5879458 A B65B-001/04

EP 946972 A1 E Based on patent WO 9811598

Designated States (Regional): DE GB IE

US 6042651 A B65B-001/04 Cont of application US 96713396

Cont of patent US 5879458

JP 2001500669 W 31 H01L-021/68 Based on patent WO 9811598

KR 2000036118 A H01L-021/00 Based on patent WO 9811598

US 6221163	B1	B65B-001/04	Cont of application US 96713396 Cont of application US 99240254 Cont of patent US 5879458 Cont of patent US 6042651
US 20010042439	A1	B01D-053/02	Cont of application US 96713396 Cont of application US 99240254 Cont of application US 99460616 Cont of patent US 5879458 Cont of patent US 6042651 Cont of patent US 6221163
US 6368411	B2	B65B-001/04	Cont of application US 96713396 Cont of application US 99240254 Cont of application US 99460616 Cont of patent US 5879458 Cont of patent US 6042651 Cont of patent US 6221163

Abstract (Basic): WO 9811598 A

A system for purging an environment for semiconductor manufacturing materials, to desired levels of relative humidity, oxygen and particulates comprises a modular isolation capsule (12) having a housing forming a chamber for semiconductor manufacturing materials. It has a base with an inlet port for a gaseous working fluid to purge the chamber, where the inlet port includes a check valve (40) and filter (42) assembly for permitting one-way flow of fluid into the capsule and for filtering the fluid. An outlet port is placed in the base for removing the fluid from the capsule, and includes a check valve assembly (44) for one-way flow of the fluid being removed from the capsule. There is a source (15) of gaseous working fluid for purging the capsule and a molecular contamination control base assembly (14) with a supply port connected to the source. The port is designed to mate in sealed connection with the capsule inlet port, and the base assembly also has an exhaust port designed to sealingly mate with the capsule outlet port.

Also claimed is a process for purging an environment in a modular isolation capsule for semiconductor manufacturing materials, to desired levels of relative humidity, oxygen and particulates.

USE - Used for purging a modular isolation chamber, such as a standard mechanical interface box, used for storing or transporting semiconductor manufacturing materials, to desired levels of relative humidity, oxygen or particulates.

ADVANTAGE - The system can maintain the desired levels while the capsules are waiting to be used, and can purge them in a period of 6 minutes or less.

Dwg.1A/11

Title Terms: PURGE; SYSTEM; MODULE; ISOLATE; CHAMBER; SEMICONDUCTOR;
MATERIAL; COMPRISE; MODULE; ISOLATE; CAPSULE; INLET; PORT; OUTLET; PORT;
SOURCE; GAS; WORK; FLUID; MOLECULAR; CONTAMINATE; CONTROL; BASE; ASSEMBLE

Derwent Class: E36; J04; L03; Q31; Q34; U11

International Patent Class (Main): B01D-053/02; B65B-001/04; H01L-021/00;
H01L-021/68

International Patent Class (Additional): B65D-085/30; C23C-016/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2001-500669

(P2001-500669A)

(43) 公表日 平成13年1月16日 (2001.1.16)

(51) Int.Cl.

H01L 21/68

識別記号

FI

H01L 21/68

特表2001-500669 (参考)

T

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願平10-513670
(86) (22) 出願日 平成9年8月26日 (1997.8.26)
(85) 翻訳文提出日 平成11年3月15日 (1999.3.15)
(86) 国際出願番号 PCT/US97/14969
(87) 国際公開番号 WO98/11598
(87) 国際公開日 平成10年3月19日 (1998.3.19)
(31) 優先権主張番号 08/713, 396
(32) 優先日 平成8年9月13日 (1996.9.13)
(33) 優先権主張国 米国 (US)

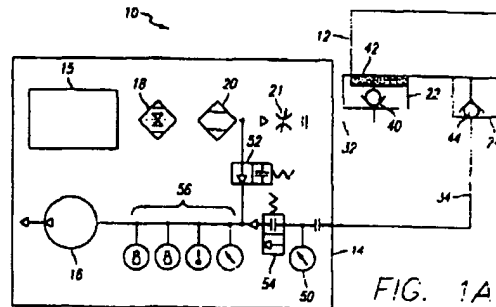
(71) 出願人 セミファブ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95023 ホリスター ファロン ロード
307
(72) 発明者 ロバーソン グレン エイ ジュニア
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95023 ホリスター ヒルトップ ドライ
ヴ 165
(72) 発明者 ジェンコ ロバート エム
アメリカ合衆国 ジョージア州 30306
アトランタ ノースイースト フェアヴィ
ュー ロード 1367
(74) 代理人 弁理士 中村 稔 (外6名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 分子状汚染制御システム

(57) 【要約】

ここに開示する分子汚染を制御するためのシステムおよび方法は、SMIFポッドを、所定レベルの相対湿度、酸素または粒状物質にまでパージすることを可能とする。該SMIFポッドは、清浄な、乾燥したガス状作動流体を供給するための、チェックバルブとフィルタとのアセンブリを含む導入口を含み、該SMIFポッド中に含まれる材料近傍の水分、酸素および粒状物質の含有率を低レベルに維持する。同様にチェックバルブとフィルタとのアセンブリを含む、該SMIFポッドの排出口は、排気システムと接続されている。該SMIFポッド内部のパージガスは、1以上のノズルをもつ塔により導いて、該ポッド内部での層流の生成を促進することができ、また該導入塔と同様の機能を有する1以上の排出塔を設けることもできる。該パージガスは、乾燥剤に暴露することにより、また約100℃～約120℃の範囲の温度に加熱することによって乾燥することができ、またSMIFポッドに導入する前またはその後、ベースライン成分のレベルをテストすることができる。多数のSMIFポッドを、単一の汚染制御基本ユニットによりパージすることもできる。



【特許請求の範囲】

1. 半導体製造材料用の環境を、相対湿度、酸素および粒状物質の所定のレベルまでバージするためのシステムであって、

半導体製造材料用のチャンバーを画成するハウジングを有するモジュラーアイソレーションカプセルと、ここで該ハウジングはベースを含み、

該ベース内に配置された、ガス状作動流体を、該モジュラーアイソレーションカプセルに収容し、該モジュラーアイソレーションチャンバーを該ガス状作動流体でバージするための導入口と、ここで該導入口はチェックバルブおよびフィルタアセンブリーとを含み、該アセンブリーは該ガス状作動流体の該モジュラーアイソレーションカプセルへの一方向流動を可能とし、かつ該モジュラーアイソレーションカプセルに収容される該ガス状作動流体を濾過し、

該ベース内に設けられた、該モジュラーアイソレーションカプセルから、該ガス状作動流体を分離するための排出口と、ここで該排出口は、チェックバルブアセンブリーを含み、該アセンブリーは、該モジュラーアイソレーションカプセルから分離される該ガス状作動流体の一方向流動を可能とし、

該モジュラーアイソレーションカプセルをバージするためのガス状作動流体源と、

該ガス状作動流体源と流体接続状態にある、ガス状作動流体供給口を有する、分子汚染制御基本アセンブリーとを含み、該基本アセンブリーのガス状作動流体供給口は、該モジュラーアイソレーションカプセルの導入口と気密流体接続状態で嵌合するようになっており、かつ該分子汚染制御基本アセンブリーは、該モジュラーアイソレーションカプセルの排出口と気密流体接続状態で嵌合するようになっている基本アセンブリー排出口を有している、

ことを特徴とする、上記システム。

2. 該導入口が、複数の隔置されたオリフィスをもつ導入塔を含む、請求の範囲第1項に記載のシステム。
3. 該隔置されたオリフィスが、徐々に変化するサイズをもつ一群のノズルを含む、請求の範囲第2項に記載のシステム。

4. 該導入口が、複数の隔置された半径方向のスロット付きの口をもつ導入塔を含む、請求の範囲第1項に記載のシステム。
5. 該排出口が、複数の隔置されたオリフィスをもつ排出塔を含む、請求の範囲第1項に記載のシステム。
6. 該排出口が、複数の隔置された半径方向のスロット付きの口をもつ排出塔を含む、請求の範囲第1項に記載のシステム。
7. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、更に該基本アセンブリーの排出口と流体接続関係にある真空ポンプを含み、該ポンプは、該モジュラーアイソレーションカプセルから、該ガス状作動流体、該ガス状作動流体中に同伴された、粒状汚染物質、酸素および湿分を除去する、請求の範囲第1項記載のシステム。
8. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、複数の、該基本アセンブリーのガス状作動流体供給口と該基本アセンブリーの排出口との対を含み、該対は、嵌み合い状態で、複数の該モジュラーアイソレーションカプセルを受け取る、請求の範囲第1項記載のシステム。
9. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体を乾燥するための、乾燥剤を含む乾燥剤チャンバーを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。
10. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体を、約100℃～約120℃の範囲の温度に加熱するためのヒーターを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。
11. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体の相対湿度を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。
12. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される、該ガス状作動流体の酸素含有率を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。
13. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される、該ガス状作動流体の粒状物質の含有率を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。

14. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルから出てくる該ガス状作動流体の相対湿度を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。

15. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルから出てくる、該ガス状作動流体の酸素含有率を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。

16. 該分子汚染制御基本アセンブリーが、該モジュラーアイソレーションカプセルから出てくる、該ガス状作動流体の粒状物質の含有率を監視するためのセンサを含む、請求の範囲第1項記載のシステム。

17. モジュラーアイソレーションカプセル内の、半導体製造材料用の環境を、該モジュラーアイソレーションカプセル中の相対湿度、酸素および粒状物質の所定のレベルまでバージする方法であって、該モジュラーアイソレーションカプセルはベースを含み、該ベースは該ベース内に配置された、ガス状作動流体を、該モジュラーアイソレーションカプセルに取容し、該モジュラーアイソレーションチャンバーをバージするための導入口と、該ベース内に設けられた、該モジュラーアイソレーションカプセルから、該ガス状作動流体を分離するための排出口と、該モジュラーアイソレーションカプセルをバージするためのガス状作動流体の源と、分子汚染制御基本アセンブリーとを含み、該分子汚染制御基本アセンブリーは、該モジュラーアイソレーションカプセルの導入口と気密流体接続状態で嵌合されている基本アセンブリーのガス状作動流体供給口と、該モジュラーアイソレーションカプセルの排出口と気密流体接続状態で嵌合されている基本アセンブリーの排出口とを有し、該方法が以下の諸工程：

該モジュラーアイソレーションカプセルに、水分、酸素および粒状物質を含む該モジュラーアイソレーションチャンバーをバージするための、該ガス状作動流体の流れを供給する工程と、

該ガス状作動流体の該流れを、層流速度に維持して、該ボッド内部における層流の生成を促進する工程と、

内部に該水分、酸素および粒状物質を含む該ガス状作動流体を、該モジュラーアイソレーションカプセルから取り出す工程とを、

含むことを特徴とする、上記方法。

18. 該ガス状作動流体の該流れを、層流速度に維持する工程が、該ガス状作動流体の該流れを、音速流動速度以下の、層流速度に維持する工程を含む、請求の範囲第17項に記載の方法。

19. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体を乾燥する工程をも含む、請求の範囲第17項に記載の方法。

20. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体を、約100℃～約120℃の範囲の温度に加熱する工程をも含む、請求の範囲第17項に記載の方法。

21. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される該ガス状作動流体の酸素含有率を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

22. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される、該ガス状作動流体の、粒状物質の含有率を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

23. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルに供給される、該ガス状作動流体の相対湿度を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

24. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルから排出される、該ガス状作動流体の相対湿度を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

25. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルから排出される、該ガス状作動流体の酸素含有率を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

26. 更に、該モジュラーアイソレーションカプセルから排出される、該ガス状作動流体の粒状物質の含有率を監視する工程をも含む、請求の範囲第17項記載の方法。

【発明の詳細な説明】**分子状汚染制御システム****発明の背景****発明の属する分野**

本発明は、一般的には半導体製造用のシステムおよび方法に係わり、より詳しくは半導体製造用材料を貯蔵もしくは輸送するのに使用する、標準的な機械的インタフェースボックスまたはボッド等の、モジュラーアイソレーションチャンバーを、所定レベルの相対湿度、酸素、または粒子までバージするためのシステムおよび方法に関するものである。

関連技術の説明

標準的な機械的インタフェース(SMIF)ボックスまたはボッド等の、モジュラーアイソレーションチャンバーは、典型的には集積回路の製造において使用するウェハー、ウェハーカセットまたは基板等の材料を保存、輸送および加工するに際して、これら材料を取り巻く環境を孤立させ、かつ制御するためのミニエンバイロメントを与える。このような材料の加工は、伝統的には、一般的に「クリーンルーム」として知られている、粒子を含まない環境内で実施していた。しかしながら、このような「クリーンルーム」を、汚染物質を含まない状態に維持するためには、特に該材料の加工中には、莫大な注意と努力が必要とされる可能性がある。

SMIFシステムを使用して、伝統的なクリーンルームを所定の状態に戻す、公知のシステムにおいては、濾過した空気を該SMIFボックス内に循環し、かつ絶えず空気をを使用して、該SMIFボックス内の清浄性を達成している。各々清浄な空気環境を包囲する2つの空間を一緒に連結するための、粒子を含まない格納可能なインタフェースは、各空間上にインターロックドアを含み、該ドアは一緒に結合して、粒子をトラップし、該粒子は汚れた周囲環境から、該ドアの外部表面上に蓄積される。半導体デバイスの製造において熱的に処理するための加工装置およ

び技術も公知であり、これは外部空気が反応管に流入するのを防止する。加工すべき物体の挿入および取り出しは、典型的には加熱部分の外側の挿入シグにより

実施して、外部空気が該加熱された加工チャンバーに入るのを防止している。

このようなシステムは、SMIFボックス内の粒状物質の濃度を制御しているが、酸素の存在も、半導体材料の表面を劣化する可能性がある。半導体材料表面上での自然酸化膜の生成を阻止するための従来の一方法においては、窒化珪素層をシリコン基板上に形成している。バージシステム、例えばカンチレバー付きバージシステムがウェーハ担持位置、ウェーハバージ位置およびウェーハ加工位置に設けられているシステム等も知られている。バージインジェクタおよび戻り排気チューブが、ウェーハ装入材料にアクセスするために、エレファントチューブ(elephant tube)に設けられている。もう一つの公知のシステムにおいては、該製造材料を、低温窒素バージサイクルに付し、また堆積中等の気相加工操作中の、粒子および粒子一生成欠陥は、例えば低レベルの輻射エネルギーを、低温窒素バージサイクル中に適用することにより、粒子輸送メカニズムを制御することによって減じる。

SMIFボックス中の湿分の存在も、望ましくない可能性がある。集積回路ウェーハを清浄化するための従来の一装置および方法では、乾燥ガスを使用している。該ガスの少なくとも一つは、該ガスをマイクロ波プラズマ発生機に通すことにより、あるいは該ウェーハを加熱することにより励起され、該ウェーハの表面近傍のガスを励起し、ウェーハ中の非ガス状清浄化材料のイオン化により誘発される反応と類似する化学反応を引き起こす。エッチング期間の終了後、該エッチングチャンバーを不活性ガス、例えば窒素でバージするが、これは、塩素、臭素、アルシン、シラン等の、公知の処理工程後にも存在する可能性のある、ガス状のハロゲンまたはラジカルを含む可能性のある、残留する反応性の汚染物質を運び去るのに有用である。

しかしながら、終始一貫して相対湿度、酸素、または粒子の所定レベルを維持し、しかも例えば製造設備における、次のステーションまたは工程の準備をしつつ、SMIFボックスにはバージ以外必要とされない、該SMIFボックスをバージする装置および方法に対する需要が依然として存在する。導入塔と同様な機能をもつ、一

以上の排出塔も、該ボックス内部に層流の形成を促進すべく、設けることも可能で

ある。もう一つの態様においては、該ボッド包囲体全体に、該ガス状作動流体の流れを導きかつ分布させるように、一体化された塔を設ける。該SMIFボッドを取り付けることのできる、分子汚染制御用基本ユニットも、該ボッド中の環境を改善するための特徴をもつことができる。本発明の方法のもう一つの局面においては、物質流動の制御を利用して、制御された様式で該ガス流量を上下に反らせ、結果として該SMIFボッド内の該ウエーハの「がたつき(rattling)」による粒子の生成を回避することができる。

本発明のこれらのおよびその他の局面並びに利点は、以下の詳細な説明および添付図面から明らかとなる。これらは、本発明の該特徴を、例として示すものである。

図面の簡単な説明

第1A図は、本発明による該SMIFボッドのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットに取り付けられた、単一のSMIFボッドを模式的に示した図である。

第1B図は、本発明による該SMIFボッドのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットに取り付けられた、単一のSMIFボッドの別の態様を示す模式的な図である。

第2図は、第1Aおよび1B図に示した、分子汚染制御基本ユニットのベースプレートへの、SMIFボッドの取付けを示す、部分断面図である。

第3A図は、第1Aおよび1B図の分子汚染制御基本ユニットのベースプレートの流体流動ラインと共に、チェックバルブ口の機械的インタフェースを示す、拡大断面図である。

第3B図は、第1Aおよび1B図の分子汚染制御基本ユニットのベースプレートの流体流動ラインと共に、チェックバルブ口の機械的インタフェースのもう一つの態様を示す、拡大断面図である。

第4図は、本発明の改良されたSMIFボッドの斜視図である。

第5図は、第4図に示したSMIFボッドの導入塔の分解斜視図である。

第6図は、第4図に示したSMIFボッドの導入塔の別の態様に係わる分解斜視図である。

第7A図は、SMIFボッドのウエーハ支持アームに組み込んだ導入塔を有する、SM

IFボットの別の態様を示す図であり、丸で囲んだ部分を断面図で示した。

第7B図は、第7A図の丸で囲んだ断面図の拡大図である。

第8A図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットに取り付けた、単一のSMIFボットの斜視図である。

第8B図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットに取り付けた、別の態様に係る単一のSMIFボットの斜視図である。

第9A図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットの、ガス状作動流体の供給および排気ラインと平行に接続した、ベースプレートに取り付けられた一連の幾つかのSMIFボットの正面図である。

第9B図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットの、ガス状作動流体の供給および排気ラインと平行に接続した、ベースプレートに取り付けられた、別の態様に係る一連の幾つかのSMIFボットの正面図である。

第10図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットの、ガス状作動流体の供給および排気ラインと平行に接続した、ベースプレートに、塔内にて取り付けられた、幾つかのSMIFボットの正面図である。

第11図は、本発明による該SMIFボットのバージ用の、分子汚染制御基本ユニットに取り付けられた、複数のSMIFボットの模式的な図である。

好ましい態様の詳細な説明

粒状物質、湿度および酸素は、半導体製造材料の表面を汚染し、かつ劣化する可能性があるため、このような材料に対する局所的な製造環境を十分にバージして、かかる汚染物質を含まないように維持することが重要である。該雰囲気中の汚染物質は、水蒸気、酸素および粒状物質を含む可能性があり、また公知の製造工程で生成される汚染物質は、例えばガス状のハロゲンまたはラジカル、例えば塩素、臭素、アルシンおよびシランを含む可能性がある。添付図面に示したように、本発明は相対湿度、酸素、または粒状物質の所定レベルまで、SMIFボットをバージするシステムおよび方法の改良を与える。

第1A、1B、2および2A図を参照すると、本発明の分子汚染制御システム10の好

ましい一態様においては、チャンバーを形成するハウジング13を有する、標準的な機械的インタフェース(SMIF)ボックスまたはボッド12は、分子汚染制御基本ユニット14との組み合わせで動作するように取り付けのに適しており、ガス状作動流体、例えば窒素ガス、アルゴンガス、または他の同様な不活性ガス、あるいはガスの組み合わせの源15を、例えば約80psiの圧力にて、該SMIFボッドをバージするために、該SMIFボッドと流体接続関係で備えている。加圧された窒素ガスまたは他の不活性ガスは、典型的には約65~約125psiの圧力で利用できる。一般的には、窒素ガスが好ましく、また該システム内の該作動ガスの圧力は、使用時点(point-of-use)レギュレータを使用して調節され、該レギュレータは、該SMIFボッドの導入口に対する供給圧を、約10psiの最大値に制限するが、該SMIFボッド内の使用圧力は、典型的には1psiである。また、該ガス状作動流体、粒状物質および他の汚染物質、酸素および湿分を、該SMIFボッドから除去するために、真空ポンプ16を、該SMIFボッドとの流体接続関係で設けることも好ましい。

第1A図に示したように、該SMIFボッドに供給される該ガス状作動流体を、ヒーター18で加熱することもでき、またデシケータ20で乾燥することもできる。該ガス状作動流体またはバージガスは、例えば窒素または他の不活性ガス源から該SMIFボッドに流動するガスを、該バージガス中のあらゆる残留水分と化学的に反応するであろう、また望ましくならぬ成分を該バージガスに導入することのない、該デシケータ中の脱水剤に暴露することにより、乾燥することができる。現時点で好ましい態様においては、該バージガスは、また約100℃以上で、かつ該ボッドの熱感受性温度以下、例えば105~120℃の範囲の温度まで加熱することができる。第1Aおよび1B図に示したように、該SMIFボッドに対するガス状作動流体の供給流を制御するために、物質流動制御バルブ21を、該ガス状作動流体源と該SMIFボッドの1以上の導入口との間に、流体接続関係で設けることも好ましい。好ましくは、物質流動制御を利用して、制御された様式で、該ガス流量を上下に反らせて、該SMIFボッド内の該ウェーハの「がたつき」により生ずる粒子の発生を防止する。また、該ボッド内の該ガス流全体に渡る、バージガスの速度を、音波流動(sonic flow)速度以下の、層流速度に維持して、水分または粒子をトラップす

る可能性のある、望まぬ渦の生成を防止し、かつ該ポッド内部の層流の生成を促進することも好ましい。

第1Aおよび3B図に関連して、本発明の現時点で好ましい態様においては、チェックバルブアセンブリー22および24を、該SMIFポッドの該ベース30に配置された1以上の導入口26および1以上の排出口28の各々に組み込む。該SMIFポッドベースの該導入口は、供給ライン32との流体接続関係で接続するのに適しており、また該SMIFポッドベースの該排出口は、該SMIFポッドを取り付けることができる、分子汚染制御基本ユニット14のベースプレート36の、それぞれ排出または出口ライン34との流体接続関係で接続するのに適している。該SMIFポッドベース30は、該SMIFポッドに対するドアとして機能し、またしばしばSMIFポッドドアと呼ばれる。

第3Aおよび3B図に示した如く、該導入口の該チェックバルブアセンブリーは、該ガス状作動流体の該SMIFポッドへの1方向の流動を可能とするチェックバルブ40および粒状物質を除去するためのフィルタ42を含む。典型的に唯一必要とされる、該排出口の該チェックバルブアセンブリーは、該SMIFポッドから該ガス状作動流体の1方向流動を可能とするチェックバルブ44を含むが、該導入口チェックバルブおよびフィルタアセンブリーにおけるような、フィルタを含むこともできる。該一体化方向性流動チェックバルブは、好ましくは極めて低い差圧、典型的には10ミリバール未満の差圧にて動作する。該供給ライン32および排出ライン34は、典型的には該分子汚染制御基本ユニットの該ベースプレートから伸びており、かつOリングシール46、48を含み、該Oリングシールは、それぞれ該導入口および排出口における該供給ラインおよび排出ラインと、密封関係で嵌合するようなサイズとされている。

該導入口および排出口の該チェックバルブアセンブリーは、清浄な乾燥したガス状作動流体のみが、該SMIFポッドに入ることを保証し、かつ該SMIFポッドの内容物の周辺に、極低い含水率、極めて低い酸素勧誘率および極めて低い粒状物質の含有率をもつ、制御された環境を与えるのを補助する。実質的に100%の空素または他の不活性ガスを含む、ガス状作動流体を、該SMIFポッドのバージのために使用すると、該SMIFポッドの大気含有率は、実質的に酸素を含まない、典型的

に

は約0.1%のレベルの相対湿度レベルに、例えば約5分以内に達することを可能とする。理想的には、SMIFポッドは、約6分またはそれ以下の期間で、所定の相対湿度、酸素濃度または粒状物質濃度まで、完全にバージすることができる。

第1A図に示すように、一態様において、該分子汚染制御基本ユニット内の、該ガス状作動流体排出ラインは、該SMIFポッドを通るガス状作動流体の流動を追跡するための流量計50、および該SMIFポッドからの該作動ガスの流れの方向を、直接該供給ラインから、該排出ラインに転ずるための1対のバルブ52、54および例えば湿分、酸素および粒状物質並びに温度を監視するためのセンサ56をも含むことができる。現時点で好ましい一態様においては、該バルブは、該供給ラインから該排出ラインへのガス状作動流体の流れを調節するための、電氣的に制御されるソレノイドバルブ52、および該SMIFポッドから該排出ラインへのガス状作動流体の流れを調節するための、電氣的に制御されるソレノイドバルブ54を含むことができる。該接続バルブ52を閉じ、かつ排出ラインのバルブ54を開放することにより、該SMIFポッドから出てくる該ガス状作動流体中の汚染物質のレベルは、センサ56により追跡することができ、該接続バルブ52を開放し、かつ排出ラインのバルブ54を閉じることにより、センサ56によって、該SMIFポッド内に該ガス状作動流体を導入する前に、ベースライン構成成分レベルについて、該予備処理したガス状作動流体をテストすることができる。第1B図に示されたもう一つの好ましい態様においては、該作動ガスの純度は、典型的には例えば該作動ガスの販売者からの証明書により、あるいは使用前に、設備または実験室でテストすることにより、ガス源の段階で調節できるので、例えば該作動ガスの状態を追跡する必要はなく、また例えば該排出ラインに含まれるセンサ56、例えば湿度計等による、該SMIFポッドから出てくる該ガスの追跡は、場合により、該SMIFポッドから出てくるガス状作動流体中の汚染物質レベルを監視するために利用できる。

第4および5図を参照すると、本発明の現時点で好ましい態様においては、SMIFポッド内部の、該ガス状作動流体またはバージガスを、該SMIFポッド内に収容されたウェーハまたは基板製造材料60に導きあるいは該ウェーハから遠ざける。

この操作では、1以上の特別に形成された塔62を使用し、該塔は、部材64を取り付けることにより、該導入口26または該排出口28に接続される。各塔には、好ま

しくは一連の隔壁されたノズル66として、オリフィスが設けられ、該ノズルは、そのサイズが徐々に変化するように配置されている。導入塔として使用する場合には、該ノズルのサイズ順位付けの効果は、該導入塔近傍に均一な速度場を生成し、該SMIFボッドの内部周辺で、該ガス流の方向を変えることである。該ガス状作動流体は、該SMIFボッドおよびその内容物を掃気し、残留水分を取り込み、かつ粒状物質の該排出口に向かう運動を促進するであろう。第6図に示した、好ましい別の態様においては、該塔の形状は、一連の隔壁された半径方向のスロット付きの口70を備えた塔68の形状であり得る。1以上のベント式塔を、該導入塔と同様な構造および機能を有する、1または複数の口に接続して、一式の機器および局所的環境に排出するための、該排出バルブに流れを導くことも好ましい。かくして、該排出塔は第5図に示したような構成、あるいは別の態様では第6図に示したような構成をもつことが好ましい。排出塔として使用する場合、該ノズル開口は、該ボッド内のより低いガス状作動流体速度から、該排出ライン内のより高い流速への、ガス状作動流体速度の増大を促進する。

第7Aおよび7B図に示されたもう一つの好ましい態様においては、導入塔72を、環状の垂直エレメント76内で、該SMIFボッドのウェーハ支持アーム74に組み込んで、該ボッドの包囲体全体に渡り、該ガス状作動流体の流れを導きかつ分配することができる。該SMIFボッドの反対側に、1以上の同様な出口または排出塔（図示せず）を設けて、放出すべき残留物を担持したバーンガスを抜き出すこともできる。該一体化された導入および排出塔は、該SMIFボッドの該ベースフレイム「ダイヤ」の動作を弱めることはなく、またウェーハ加工で使用する支持ロボット装置に制限を及ぼすことはない。

本発明のシステムおよび方法は、該SMIFボッドを必要とせずに、即ち該製造設備における次の製造ステーションまたは段階のために待機しつつ、使用するようになり得る。これら期間の長さは、約6分乃至1時間以上であると見積もられる。理想的には、該SMIFボッドを、約6分以下の期間内に、所定の相対湿度、酸

素または粒状物質レベルまで、完全にバージする。約0.1%以下のレベルの相対湿度が、約5分以内に達成された。該ガス状作動流体またはバージガスの流れは、該SMIFポッド内で、典型的には20SCFHまでであり、また約0～約5psiの圧力にある。

加圧窒素ガスおよび他の不活性ガスは、典型的には約65～約125psiの圧力で行き、また該システム内の該作動流体の圧は、典型的には使用時点レギュレータを利用して制御され、該SMIFポッドの導入口における供給圧を、約10psiの最大値に制限する。該SMIFポッド内の作動圧は、典型的には約1psiである。該ガス状作動流体またはバージガスを濾過して、0.10-2.0 μ 程度までの粒状物質を、約99.999%の効率で除去する。

第8A図に示した本発明のシステムおよび方法の好ましい一態様および第8B図に示したもう一つの好ましい態様に示したように、単一のSMIFポッド80を、典型的には手作業で、分子汚染制御モジュール基本ユニット84のベースプレート82に取り付けて、上記のように、該SMIFポッドへのおよびそこからのガス状作動流体の供給を実現する。第9Aおよび9B図および第10および11図に示したような、本発明のシステムおよび方法の別の好ましい態様においては、単一の分子汚染制御モジュール基本ユニット84が、複数のSMIFポッド80へのおよびそこからのガス状作動流体の供給を実現できる。第9図に示したように、一連の複数のSMIFポッドを、ガス状作動流体供給および排出ライン86と平行に接続された、ベースプレート82に取り付けることができ、あるいは第10図に示したように、一連の複数のSMIFポッド80を、塔内にて、ガス状作動流体供給および排出ライン86と平行に接続された、ベースプレート82に取り付けることができる。

第11図に示したように、単一のSMIFポッドに関する第1Aおよび1B図の構成と同様に、第9A、9Bおよび10図の多重ポッド構成においては、該分子汚染制御モジュール基本ユニット84は、一般的に該ガス状作動流体の供給部85を与える。該流体は、典型的には例えば80psiの圧力にて供給される窒素または他の不活性ガスであってもよい。該分子汚染制御基本ユニットは、また該ガス状作動流体を濾過して、0.10-2.0 μ 程度までの粒状物質を、約99.999%の効率で除去するためのフ

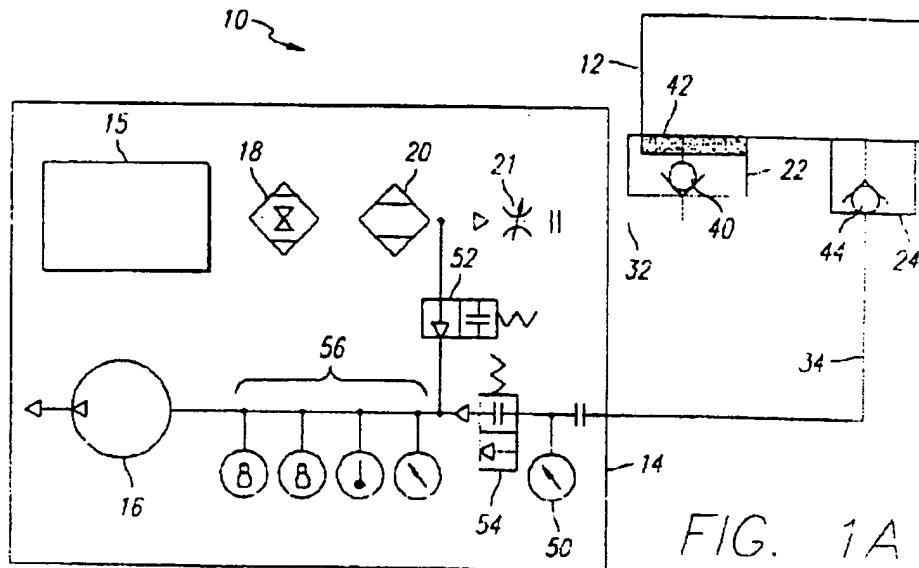
ルタ88を含むことができる。この分子汚染制御基本ユニットは、バージ制御アセンブリー90を含むことが好ましく、該アセンブリーは典型的には物質制御バルブ21を含み、該バルブはガス状作動流体の該SMIFボッドへの供給を調節する。現時点において好ましい態様では、該バージ制御アセンブリーも、該ガス状作動流体またはバージガスを受け取り、かつ乾燥するための乾燥剤チャンバー20を備えて

おり、そこでは該流体またはガスは、活性アルミナ、塩化カルシウム、シリカゲル、または塩化亜鉛等の乾燥剤に暴露され、該乾燥剤は、該SMIFボッドに供給される該バージガス中のあらゆる残留水分と化学的に反応し、かつ除去することができ、またこれらは望ましからぬ成分を該バージガス中に導入することはないであろう。望ましからぬ成分を該バージガスに導入する恐れのない他の乾燥剤も、適したものであり得る。

現時点で好ましい態様では、該バージ制御アセンブリーは、ヒーター18をも備え、該ヒーターは該バージガスを、100℃以上でかつ該ボッドの熱感受性温度以下の温度、即ち105～120℃の温度に加熱する。多重ボッド構造に関連して、典型的にはマニホールド92が設けられ、これは該SMIFボッドに対して、ガス状作動流体の均一な流れを分布させる。第1A図に関連して上記したように、現時点で好ましい態様では、該バージ制御ユニットは、また該供給ラインとの接続状態で、該SMIFボッドからの該排出ライン内に設けられたセンサ56を備えていて、該バージされたSMIFボッドから出てくるガス状作動流体の、相対湿度、酸素および粒状物質の含有率を監視し、かつ該予備処理されたガス状作動流体を、SMIFボッドに導入するに先立って、バースライン成分のレベルにつきテストすることを可能とする。他の型のセンサを設けて、公知の工程を実施した後に存在する可能性のある塩素、臭素、アルシン、シラン等の蒸気-担持ハロゲンまたはラジカル等の他の型の汚染物を追跡することもできる。第1Aおよび1B図に示したように、該SMIFボッドの1以上の排出口との流体接続状態で、真空ポンプ16をも設けて、該ガス状作動流体またはバージガス、並びに任意の粒状汚染物質、他の型の気体状汚染物質、例えば製造工程に由来する、該SMIFボッドからの該ガス状作動流体またはバージガス中に同伴された酸素、および湿分を除去することが好ましい。

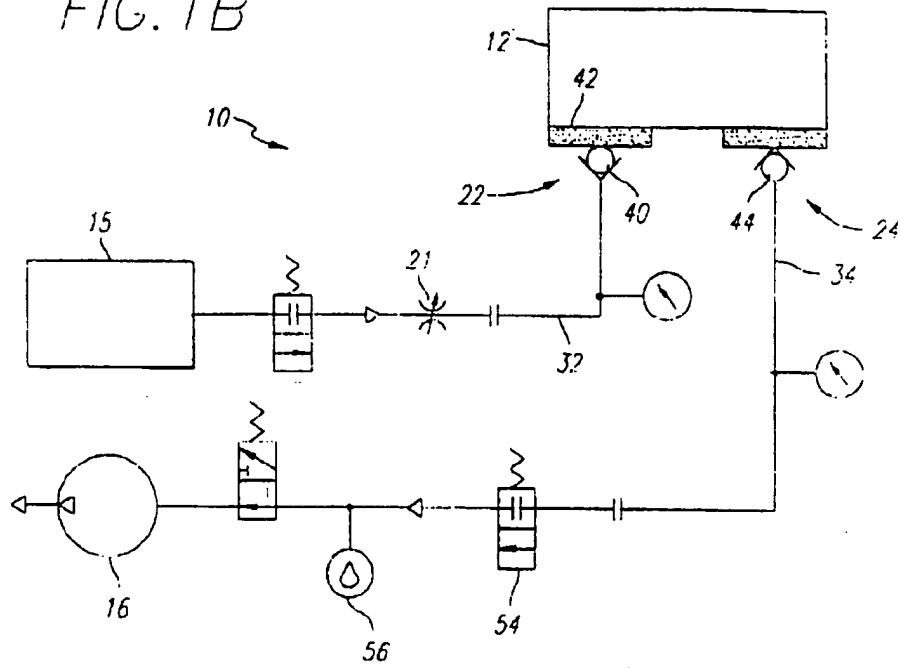
以上本発明の特定の態様を例示し、かつ説明してきたが、本発明の精神並びに範囲を逸脱することなく、種々の改良を施すことが可能であることは、以上の記載から明らかであろう。従って、本発明は添付する請求の範囲以外によっては制限されない。

【図1A】

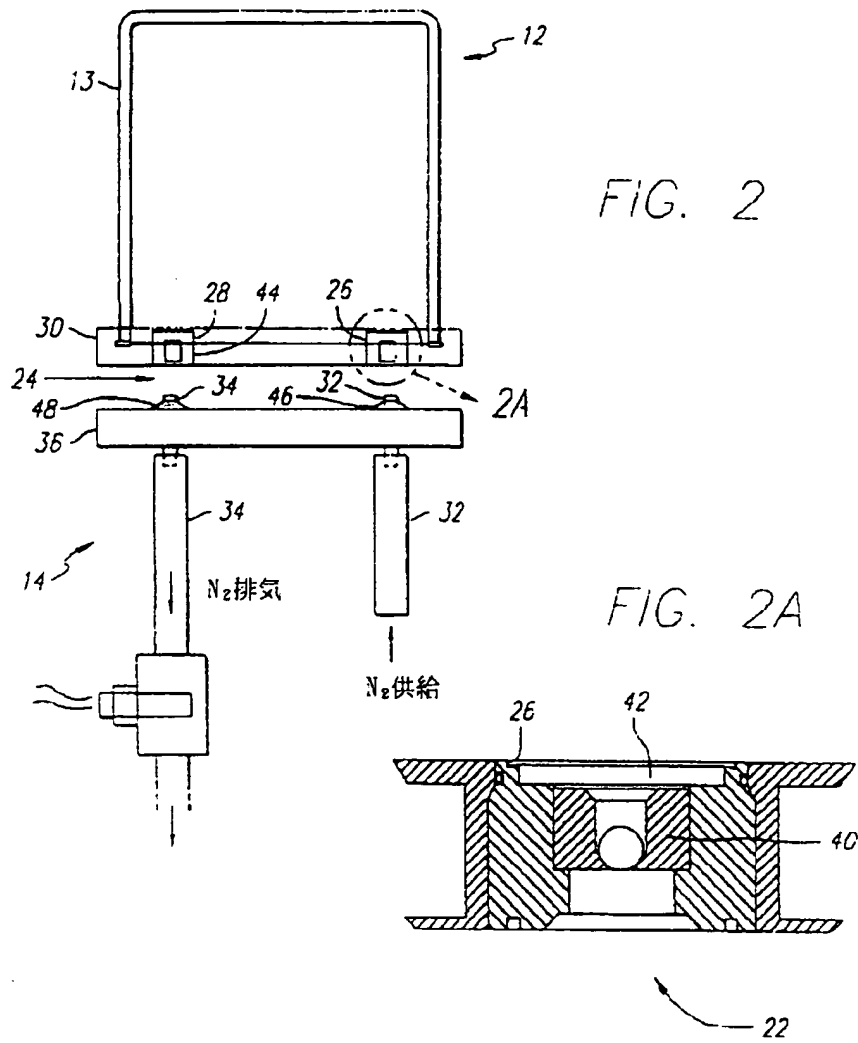


【図1】

FIG. 1B

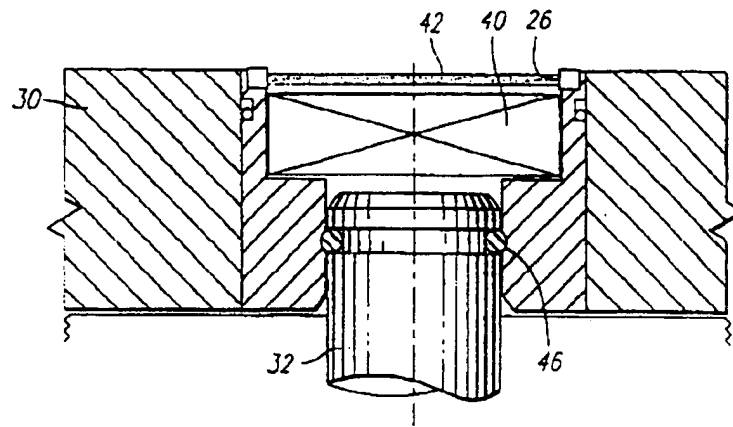


【図2】



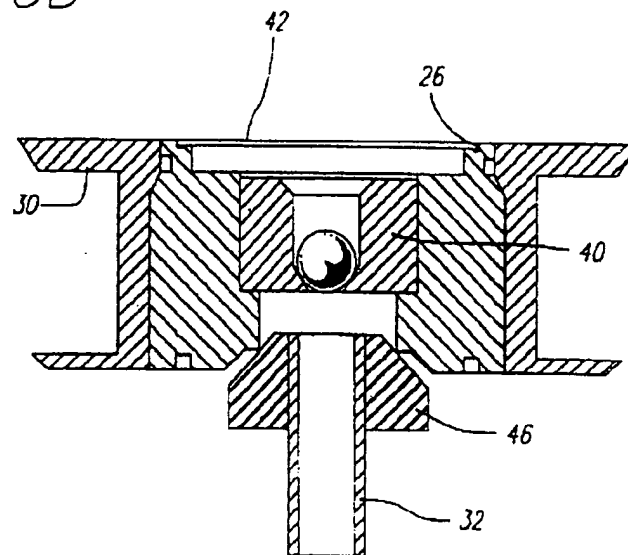
【図3】

FIG. 3A



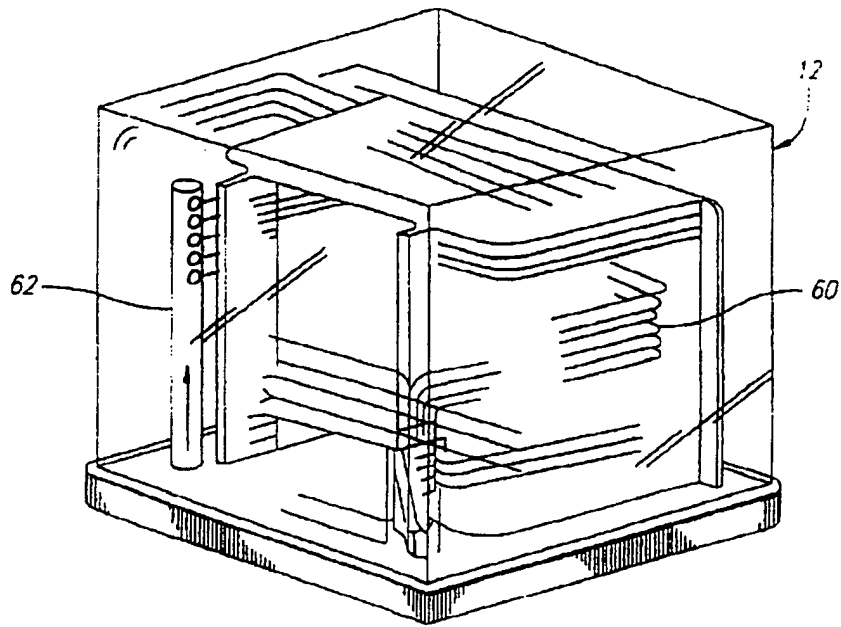
【図3】

FIG. 3B



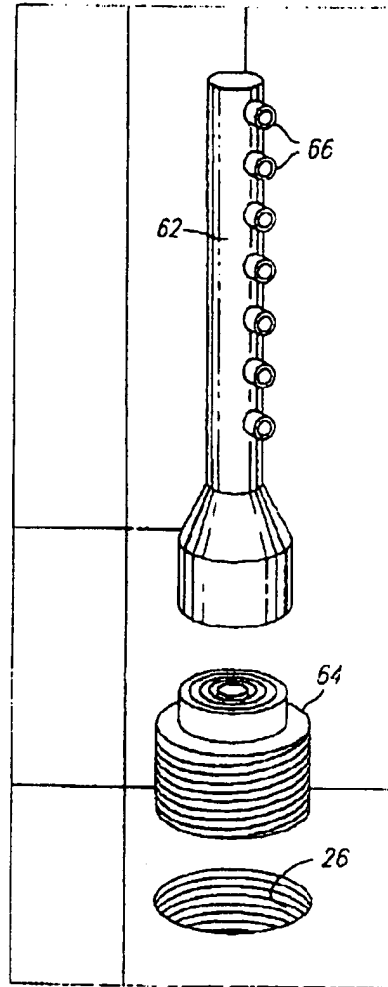
【図4】

FIG. 4



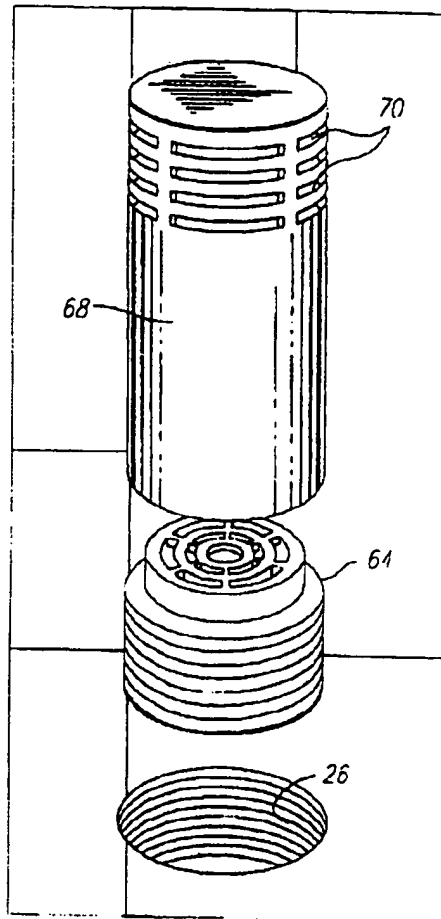
【図5】

FIG. 5

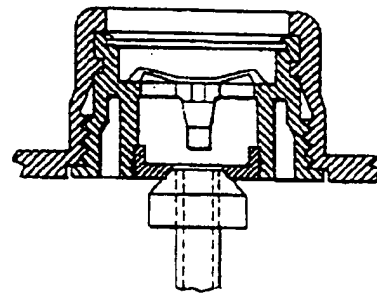
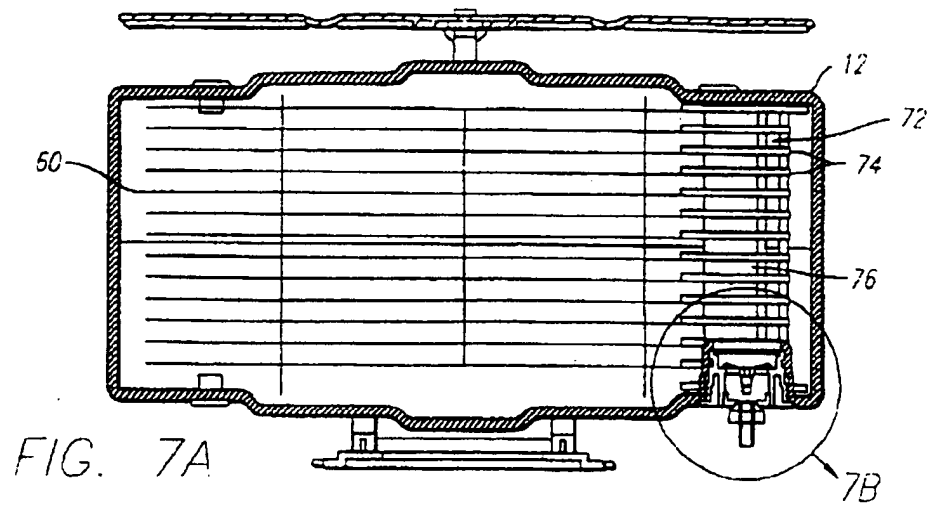


【図6】

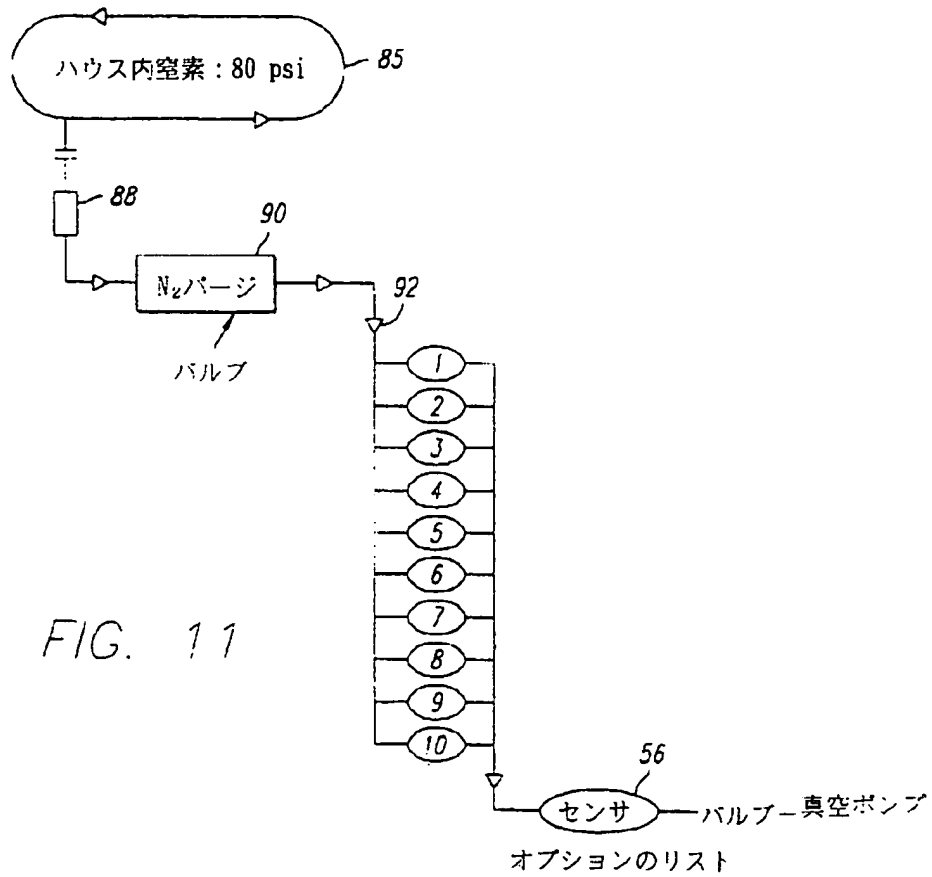
FIG. 6



【図7】



【図11】



【図8】

FIG. 8A

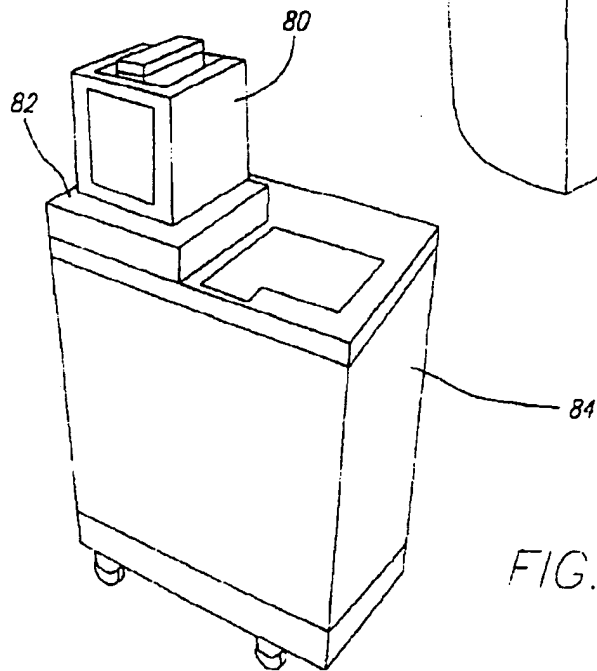
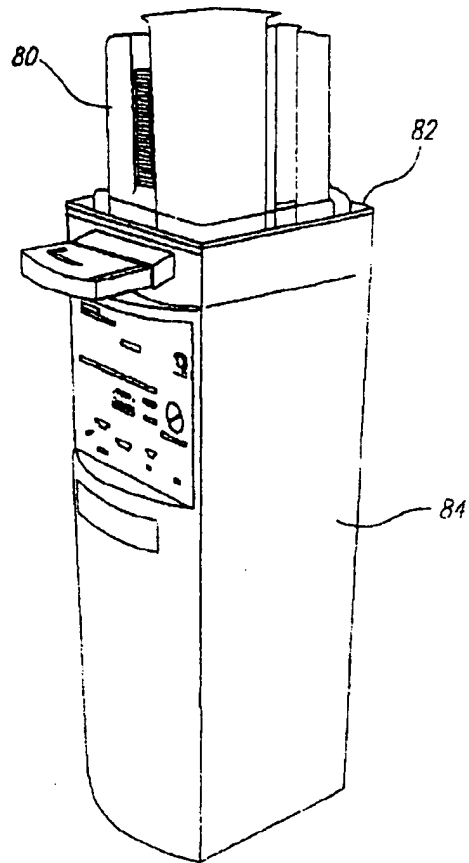
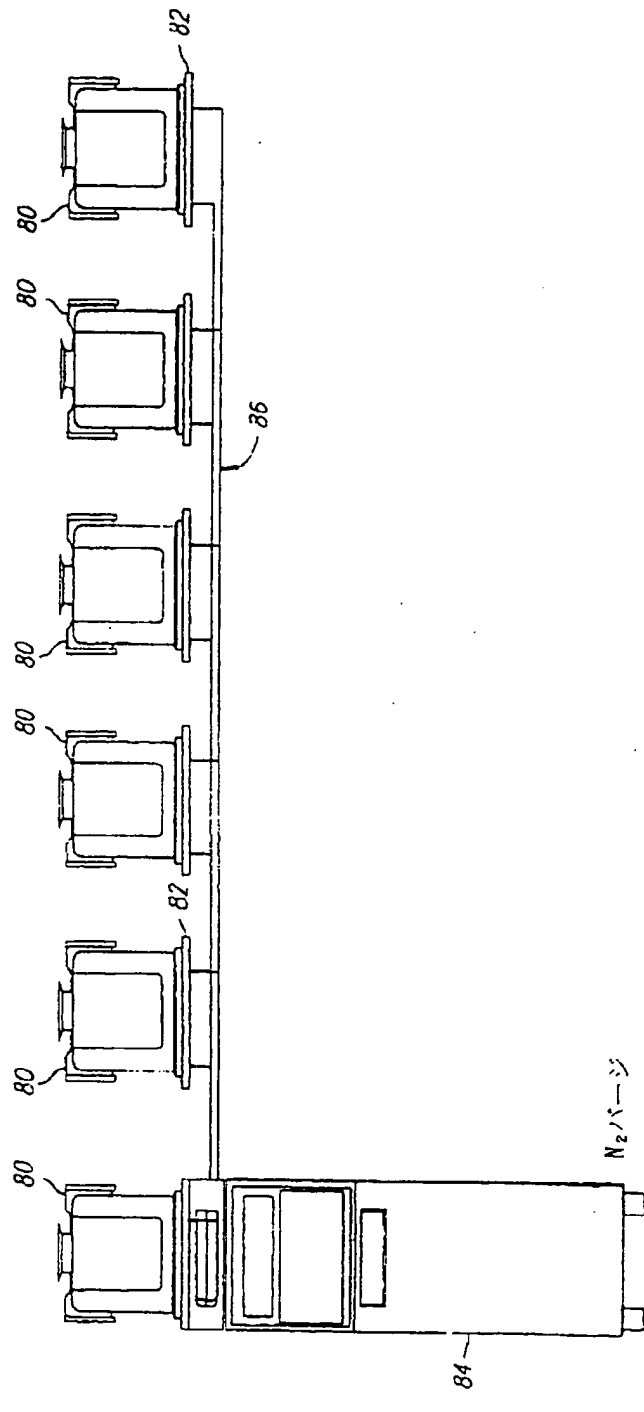


FIG. 8B

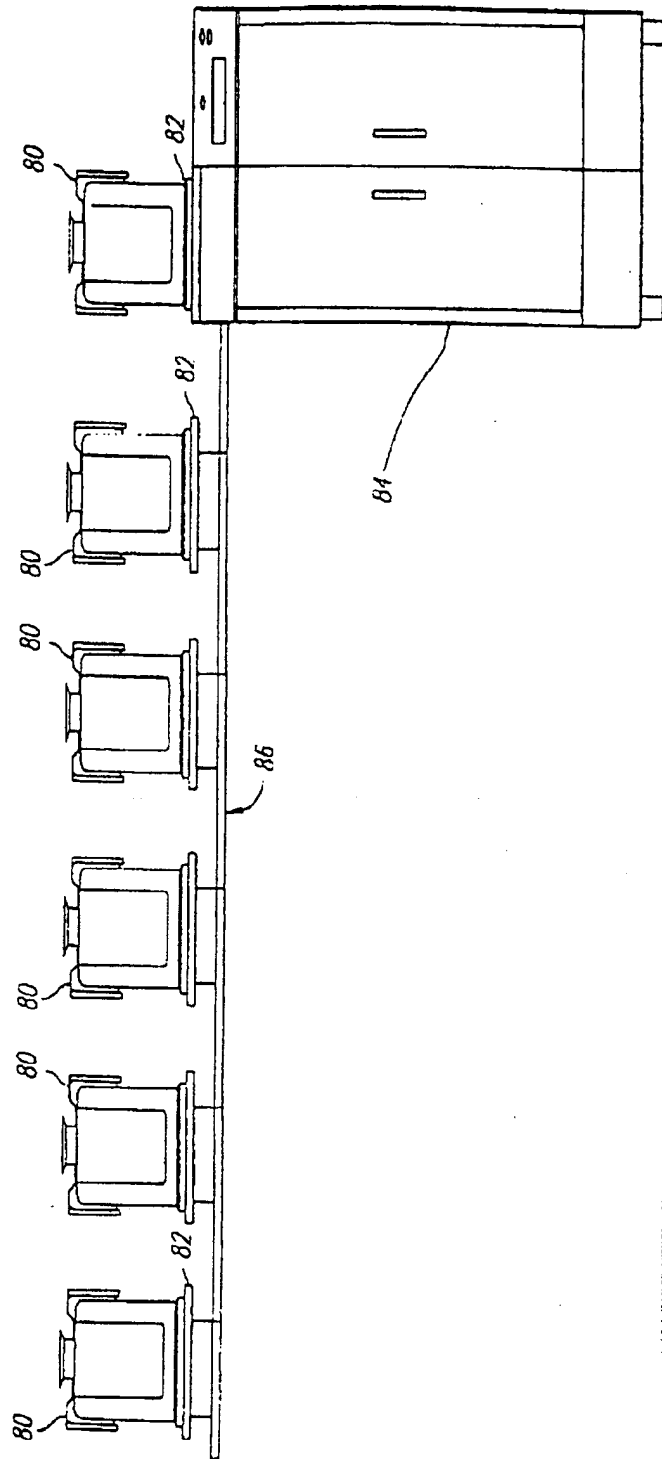
【図9】

FIG. 9A

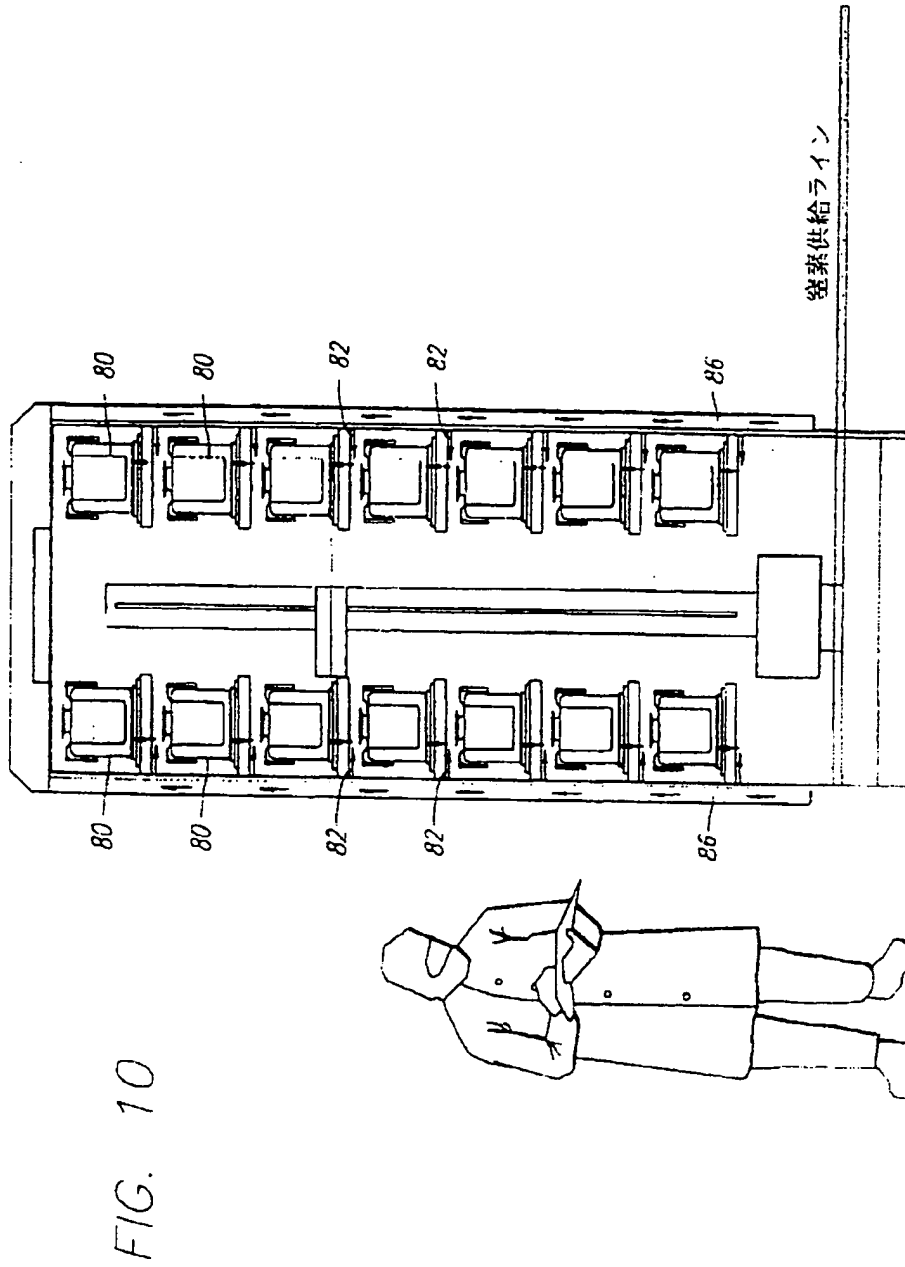


【図9】

FIG. 9B



【図10】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCI/US 97/14969

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01L2/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data bases consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 684 631 A (FLUOROWARE INC) 29 November 1995	1,7
Y	see column 6, line 44 - column 7, line 14 see column 9, line 10 - line 19; figures 1,13	17
Y	DE 43 26 308 C (JENOPTIK JENA GMBH) 20 October 1994	17
A	see the whole document	1,2,7,18

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the prior art of a further claim or other special reason (as specified)
- "O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later documents published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" documents of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 1998

Date of mailing of the international search report

21/01/1998

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. Box 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-3040, Tx: 31 651 000 nl
Fax: (+31-70) 340-3036

Authorized officer

Rieutort, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application no.

PCT/US 97/14969

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family number(s)	Publication date
EP 0684631 A	29-11-95	US 5482161 A	09-01-96
		JP 7315477 A	05-12-95
DE 4326308 C	20-10-94	WO 9505002 A	16-02-95
		EP 0664049 A	26-07-95
		JS 5575081 A	19-11-96

フロントページの続き

(81)指定国 EP(AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, GH, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, UZ, VN, YU, ZW

(72)発明者 エグリントン ロハート ヒー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
91922 カーマル ビーオーボックス
221695

(72)発明者 コマラ ウェイラント
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
93901 サリナス リッカー サークル
11

(72)発明者 マンド グレゴリー ケイ
アメリカ合衆国 ジョージア州 30136
デュークス モントローズ ボンド 3699

THIS PAGE BLANK (USPTO)